

## 비직교좌표계에서의 전자장 방정식 SOLVER 연구

박 원 택  
삼성종합기술원 수퍼컴응용실

본연구는 ICP를 이용한 반도체장비에서의 전자장의 분포를 구하는 해석 소프트웨어를 개발하는 것을 목적으로하여 축대칭의 기하학적모양에서 Ohm's Law와 Maxwell 방정식으로부터 유도된 식의 Solver를 개발하였다.

### 1. 서론

격자생성은 Arithmetic Method를 이용하였고 line, circle로 구성된 surface를 생성할 수있다. 공정개선 현장에 응용하기 위하여 Body-Fitted-Coordinate를 채택하였다. 본연구는 미네소타대학의 Yu의 전자기장 이론과 Karki의 수치해석 이론을 응용하였다. 본소프트웨어는 2개의 파일로 구성되어 있는데 사용자가 쉽게 입력할수있도록 데이터입력파일과 격자생성, Solver로 되어있다. 사용언어에 있어서는 격자생성과 Solver는 Fortran, 데이터입력파일은 C를 사용하였다.

### 2. 정식화 및 계산예

고주파교류를 처리하기 위하여 E, B, J의 시간에 대한 변화는  $\exp(i\omega t)$ 에 비례한다는 가정과 Maxwell 방정식, Ohm's Law로부터 다음과 같은 식이 유도되었다.

$$\nabla^2 E_\theta = i\omega\mu_0\sigma E_\theta$$

경계조건은 loop에 흐르는 전류로부터 발생하는 E, B의 해석적 해를 사용하였다.

$$E_\theta(r_b, z_b) = \frac{\omega\mu_0}{2\pi} \left[ -iI \left( \frac{R_c}{r_b} \right)^{1/2} \sum_i G(k_i) + \sum_{i,j}^{plasmas} J_{i,j} S_{i,j} \left( \frac{r_j}{r_b} \right)^{1/2} G(k_{i,j}) \right]$$

본연구에 사용된 물성치들은 상수를 사용하였다.

그림 1은 격자의 예이다. 그림 2는  $\theta$  방향성분의 전장의 분포의 예이다.

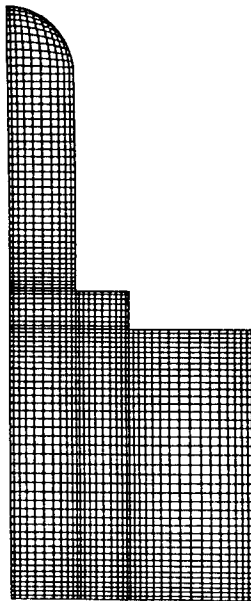


그림 1 격자

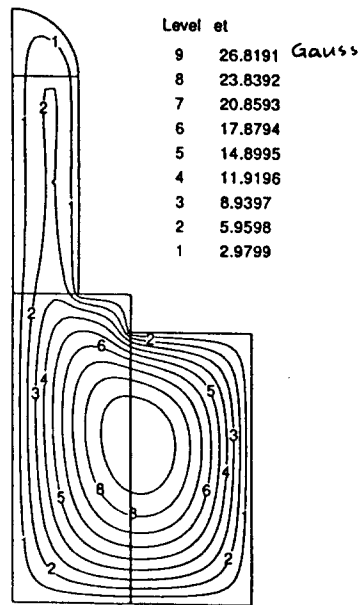


그림 2 전장